



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I - CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

JENNYFFER BATISTA LOPES SILVA

**ANATOMIA E ASPECTOS ADAPTATIVOS DE *Melochia tomentosa* L. EM UMA
ÁREA DE CAATINGA DO CARIRI PARAIBANO**

**CAMPINA GRANDE
2020**

JENNYFFER BATISTA LOPES SILVA

**ANATOMIA E ASPECTOS ADAPTATIVOS DE *Melochia tomentosa* L. EM UMA
ÁREA DE CAATINGA DO CARIRI PARAIBANO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Biologia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Ciências Biológicas.
Área de concentração: Botânica.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Paula Stechhahn Lacchia

**CAMPINA GRANDE
2020**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S586a Silva, Jennyffer Batista Lopes.
Anatomia e aspectos adaptativos de *Melochia tomentosa* L. em uma área de caatinga do Cariri Paraibano - São João do Tigre - Apa das Onças [manuscrito] / Jennyffer Batista Lopes Silva. - 2020.
24 p. : il. colorido.
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2021.
"Orientação : Profa. Dra. Ana Paula Stechhahn Lacchia , Coordenação de Curso de Biologia - CCBS."
1. Malvaceae. 2. Malva rosa. 3. Semiárido. 4. Anatomia foliar. I. Título

21. ed. CDD 581.7

JENNYFFER BATISTA LOPES SILVA

ANATOMIA E ASPECTOS ADAPTATIVOS DE *Melochia tomentosa* L. EM UMA ÁREA
DE CAATINGA DO CARIRI PARAIBANO

Artigo, apresentado ao Departamento de
Biologia da Universidade Estadual da Paraíba,
como requisito para conclusão do Curso de
Bacharelado em Ciências Biológicas.

Área de concentração: Botânica.

Aprovada em: 11/03/2020

BANCA EXAMINADORA

Ana Paula S. Lacchia

Profa. Dra. Ana Paula Stechhahn Lacchia (Orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Camila Firmino de Azevedo

Profa. Dra. Camila Firmino de Azevedo
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Erica Caldas S. de Oliveira

Profa. Dra. Erica Caldas Silva de Oliveira
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

“Olhai como crescem os lírios do campo. Não trabalham, nem fiam. No entanto, eu vos digo, nem Salomão, em toda sua glória, jamais se vestiu como um só dentre eles”. (Mt 6, 28b)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	08
2	MATERIAIS E MÉTODOS.....	10
2.1	Área de estudo.....	10
2.2	Estudo anatômico em microscopia óptica.....	10
2.1.2	Caracterização micromorfológica (Microscopia Eletrônica de Varredura)	11
3	RESULTADOS	11
4	DISCUSSÃO	12
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	14
	REFERÊNCIAS ..	14
	APÊNDICE 1	19
	APÊNDICE 2	21
	APÊNDICE 3	23
	APÊNDICE 4	25

ANATOMIA E ASPECTOS ADAPTATIVOS DE *Melochia tomentosa* L. EM UMA ÁREA DE CAATINGA DO CARIRI PARAIBANO - SÃO JOÃO DO TIGRE-APA DAS ONÇAS.

Jennyffer Batista Lopes Silva*

RESUMO

O presente trabalho teve como proposta analisar micromorfológicamente a espécie *Melochia tomentosa* L. pertencente à família Malvaceae *sensu lato* a fim de identificar possíveis adaptações anatômicas ao clima xérico. Folhas completamente expandidas foram coletadas na Área de Proteção Ambiental das Onças (São João do Tigre-PB) nos meses de abril de 2012 e maio de 2013 e as amostras foram fixadas e processadas para estudos em microscopia óptica e microscopia eletrônica de varredura segundo técnicas convencionais em anatomia vegetal. Secções foram obtidas das amostras em micrótomo rotativo e coradas com Azul de Toluidina. Para a caracterização micromorfológica das folhas, foram usados órgãos em estado máximo de desenvolvimento o material foi desidratado em série cetônica ascendente, secos pelo método do ponto crítico, montados e metalizados com ouro. A presença abundante de tricomas tectores estrelados na superfície da epiderme foi uma importante característica adaptativa da planta ao ambiente xérico. Características como a presença de idioblastos, drusas e cristais prismáticos foram verificados em *Melochia tomentosa*. Foi observada condição hipostomática nas folhas, além de organização isolateral com duas camadas de parênquima paliçádico, bem como a presença de células mucilaginosas; pode-se inferir que a mucialgem contida nesta espécie seja uma característica de adaptação ao clima semi-árido, como observado para os canais mucilaginosos da família Cactaceae.

Palavras-Chave: Malvaceae. Malva rosa. Semiárido. Anatomia foliar.

ABSTRACT

The present work had as proposal to analyze micromorphologically the species *Melochia tomentosa* L. belonging to the family Malvaceae *sensu lato* e in order to identify possible anatomical adaptations to the xeric climate. Completely expanded leaves were collected at the Jaguar Environmental Protection Area (São João do Tigre-PB) in the months of April 2012 and May 2013 and the samples were fixed and processed for studies in optical microscopy and scanning electron microscopy according to conventional techniques in plant anatomy. Sections were obtained from samples in a rotating microtome and stained with Toluidine Blue. For the micromorphological characterization of the leaves, organs in maximum state of development were used, the material was dehydrated in ascending ketone series, dried by the critical point method, assembled and metallized with gold. The abundant presence of starchy trichomes on the surface of the epidermis was an important adaptive characteristic of the plant to the xeric environment. Characteristics such as the presence of idioblasts, druses and prismatic crystals were verified in *Melochia tomentosa*. Hypostomatic condition was observed in the leaves, in addition to an isolated organization with two layers of palisade

* Aluna de Graduação em Bacharelado em Ciências Biológicas na Universidade Estadual da Paraíba – Campus I
Email: lopesjennyffer@gmail.com

parenchyma, as well as the presence of mucilage cells; it can be inferred that the mucilage contained in this species is a characteristic of adaptation to the semi-arid climate, as observed for the mucilaginous channels of the Cactaceae family.

Keywords: Malvaceae. *Malva rosa*. Semiarid. Leaf anatomy.

1 INTRODUÇÃO

O Cariri Paraibano está localizado na mesorregião da Borborema, que é constituída por quatro microrregiões, Cariri Ocidental, Cariri Oriental, Seridó Ocidental e Seridó Oriental (Moreira 1988). O Cariri Ocidental e o Cariri Oriental juntos são o que chamamos de Cariri Paraibano, a região de menor densidade demográfica do estado da Paraíba.

Andrade- Lima (1981) separa em uma unidade própria o tipo de vegetação que ocorre no Cariri Paraibano, considerando a associação *Caesalpinia-Aspidosperma* como típica da região.

O Cariri, em sua maior parte, passa por intenso processo de desertificação, que traduz-se na degradação dos solos a partir da degradação da cobertura vegetal e em um empobrecimento cada vez maior dos ecossistemas e das populações (SILVA, 1993). A paisagem atual encontra-se intensamente alterada, com raras áreas apresentando remanescentes de vegetação nativa em bom estado de conservação.

Segundo Velloso et al (2002), o Cariri Paraibano, em função das adversidades climáticas e da baixa resiliência do ecossistema, encontra-se entre as áreas de mais alta prioridade para o estudo e conservação do Bioma Caatinga.

Malvaceae sensu lato, é uma família monofilética que tem como sinapomorfia morfológica a presença de um nectário constituído de tricomas glandulares, situado internamente na base do cálice ou ocasionalmente nas pétalas ou no androginóforo (JUDD & MANCHESTER 1997; BAYER et al. 1999; ALVERSON et al. 1999). Nessa circunscrição, *Malvaceae* inclui cerca de 204 gêneros e 2.330 espécies com distribuição cosmopolita, predominantemente nas regiões tropicais (JUDD et al. 2009). No Brasil, ocorrem aproximadamente 69 gêneros e 752 espécies, sendo que mais de 50% das espécies são endêmicas. (BOVINI et al. 2012).

Segundo o conceito atualmente reconhecido para *Malvaceae*, esta família abrange nove subfamílias, pertencentes as famílias *Tiliaceae*, *Bombacaceae* e *Sterculiaceae*, entre elas a *Byttnerioideae* Burnett sendo representada pela maioria dos gêneros da família *Sterculiaceae*, como é o caso do gênero *Melochia* (ALVES et al., 2011).

Melochia tomentosa está inserida em uma das nove subfamílias considerando a família Malvaceae como *sensu lato*, a sub família Byttnerioideae Burnett que inclui aproximadamente 26 gêneros e 650 espécies distribuídas nas regiões tropicais do Novo e do Velho Mundo (KUBITZKI & BAYER 2003).

Embora não encontrada nos levantamentos florísticos do Cariri feitos por Barbosa et al (2007), a espécie *Melochia tomentosa* L. foi uma das espécies mais abundantes dentro do estrato arbustivo da APA das Onças, uma das regiões do Cariri, que apesar de ter uma serra onde a vegetação é mais preservada, também sofre com a degradação ocasionada pela presença da criação de caprinos.

Mesmo não sendo uma das famílias mais representativas do Cariri Paraibano, a família Stecurliaceae está em decimo sexto lugar em número de gêneros e espécies em uma lista de 85 famílias de Angiospermas, possuindo 3 gêneros e 8 espécies representando a vegetação do desta área (BARBOSA et al 2007).

Na Caatinga a família Malvaceae apresenta uma importante riqueza de espécies, sendo registrada até o ano de 2015 cerca de 156 espécies (BFG, 2015). *Melochia* abrange cerca de 54 espécies distribuídas nas regiões tropicais e subtropicais (GOLDBERG 1967). No Brasil foram descritas 24 espécies de *Melochia*, das quais quatro são endêmicas: *M. betonicifolia* A. St.-Hil., *M. lanata* A. St.-Hil., *M. gardneri* Sprague e *M. sergipana* Mont. As regiões Sudeste e Centro-Oeste abrigam 12 espécies (50% do total), esse número cai nas outras regiões: Nordeste (dez espécies), Norte (nove espécies) e Sul (sete espécies). As espécies habitam áreas preservadas e alteradas na Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (BOVINI et al. 2015).

Quanto ao valor econômico de *Melochia*, algumas espécies como *M. pyramidata* L. e *M. villosa* (Mill.) Fawc. & Rendle são fontes de fibras empregadas na confecção de vassouras e na indústria de corda; enquanto outras espécies são utilizadas na medicina popular devido as suas propriedades anti-inflamatórias e antibacterianas. Na gastronomia, *Melochia corchorifolia* L. é usada na Ásia como hortaliça. *M. tomentosa* L. e *M. umbellata* (Houtt.) Stapf destacam-se na ornamentação (GONÇALEZ, 2013).

Melochia tomentosa L. (Apêndice 2 A), conhecida popularmente por malva rosa caracteriza-se por arbustos e subarbustos, que possuem ramos densos com forte presença de tricomas estrelados e glandulares esparsos. Esta espécie é perene e floresce durante todo o ano, com dois picos de floração, uma na estação chuvosa e outra na seca; a mesma pode chegar a até 2,5 m de altura e comumente ocorre em aglomerações (ALVES et al., 2009; MACHADO & SAZIMA, 2008).

Essa espécie de origem nativa é comumente encontrada em áreas antrópicas, e pode ser considerada como indicadora de ambientes savanícolas (CÓRNER, 1968). Apesar desta espécie estar relacionada com ambientes da Caatinga em regeneração, seu sucesso reprodutivo está diretamente ligado ao grande número de visitantes florais, sendo preferencialmente visitadas por várias espécies de abelhas (MOURA, 2009).

Este estudo teve como objetivo descrever a anatomia foliar de *M. tomentosa* encontrada na região do Cariri Paraibano, região prioritária em estudos na Caatinga. Além de contribuir para o conhecimento anatômico de representantes da família Malvaceae na Caatinga, procuramos determinar e destacar características anatômicas importantes que podem estar associadas à adaptação da espécie estudada à região semiárida.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de Estudo

A área de estudo ocupa 360 Km² de caatinga e está localizada no município de São João do Tigre – PB (Apêndice 1), exibindo uma combinação de serras e planícies em sua paisagem, com vegetação essencialmente composta por Caatinga hiperxerófila com trechos de floresta caducifólia. O ambiente contém relevo predominantemente suave ondulado, cortado por vales estreitos, com vertentes dissecadas, características comuns ao semiárido nordestino (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2005).

A APA das Onças possui clima Tropical Semiárido, com chuvas de verão. O período chuvoso estende-se de novembro à abril e a precipitação média anual é cerca de 431,8 mm. Quanto aos solos, nos Patamares compridos e baixas vertentes do relevo suave ondulado prevalecem os Planossolos, mal drenados com fertilidade natural média e problemas de sais (CPRM, 2005).

2.2 Estudo anatômico em microscopia óptica

Para estudo da anatomia o material coletado foi fixado em FAA (formaldeído, ácido acético, etanol 50%; 1:1:18 v/v) por 24 horas (Johansen, 1940) e em FNT (Tampão fosfato, formalina; 9:1 v/v) por 48 horas (LILLIE, 1965).

Para a observação em microscopia óptica foram selecionadas folhas expandidas, do quarto nó de *Melochia tomentosa* e fixadas em FAA (formaldeído, ácido acético, etanol 50%; 1:1:18 v/v) por 24h (Johansen, 1940) em FNT (Tampão fosfato, formalina; 9:1 v/v) por 48 horas (Lillie, 1965).

Após a fixação o material foi estocado em etanol 70%. Para estudo anatômico o material

botânico foi desidratado em etílica, incluído em resina plástica (Historesin Leica), seguindo-se a técnica de Gerrits & Smid (1983). As secções obtidas em micrótomo rotativo (Microm HM340E) variaram na espessura entre 10 e 12µm de acordo com a rigidez da folha devido ao e a grande quantidade de tricomas.

Todas as secções obtidas foram coradas com Azul de Toluidina (Feder & O'brien 1968) e as lâminas montadas em resina sintética (Permount) ou temporariamente em água e as imagens capturadas com câmara digital (Kodak AF4X) em microscópio Olympus CX31, sendo as escalas das figuras obtidas através de lâmina micrométrica.

2.3 Caracterização micromorfológica (Microscopia Eletrônica de Varredura)

Para a caracterização micromorfológica das folhas, foram usados órgãos em estado máximo de desenvolvimento (Apêndice 2 B), fixado em FAA 50% (Johansen, 1940) e desidratação crescente até a estocagem em álcool 70%. Posteriormente o material foi desidratado em série cetônica ascendente, secos pelo método do ponto crítico, montados e metalizados com ouro. As observações foram efetuadas em microscópio eletrônico de varredura (MEV) Jeol T 220 a 15 kV. Todos estes procedimentos em Microscopia Eletrônica de Varredura foram efetuados pela professora coordenadora da pesquisa na Universidade Estadual de Campinas. Os aspectos mais relevantes foram registrados com câmara digital acoplada.

3 RESULTADOS

A epiderme foliar de *Melochia tomentosa* é uniestratificada e papilosa. Células epidérmicas com conformação de papilas são encontradas principalmente na região da nervura central, com células de aparente conteúdo fenólico (Apêndice 3 A). Nas demais regiões foliares (região do mesofilo), observa-se epiderme de tamanho maior e com secreção mucilaginosa principalmente na face adaxial. Em algumas folhas pode-se observar toda epiderme do mesofilo mucilaginosa (Apêndice 4 A-E) e em outras folhas, apenas algumas células epidérmicas possuem secreção, mas isto não descarta a possibilidade da mesma ter estado presente em toda extensão da epiderme e ser retirada da mesma pelos processos de fixação e inclusão do material.

A folha ainda possui inúmeros tricomas tectores, tanto na face abaxial quanto na face adaxial, porém os tricomas constituem camada mais densa na epiderme adaxial (Apêndice 2 B-E) Os tricomas tectores são multisseriados, multicelulares do tipo estrelados (Apêndice 2

C-E). Os tricomas glandulares também são encontrados, porém são raros e estão presentes na epiderme abaxial (Apêndice 3 E). Estes tricomas possuem pedúnculo bisserido e porção secretora multicelular e multisseriada (Apêndice 3 D).

Os estômatos apresentam-se de forma esparsa, sendo mais abundantes na superfície abaxial. A folha é do tipo isolateral, possuindo parênquima paliádico voltado para ambas as faces da epiderme, característica típica de plantas de ambiente xerofítico (Apêndice 4 B e C).

Existem idioblastos com cristais de oxalato de cálcio em formato de drusa e em formato de cristais prismáticos. As drusas podem ser encontradas com maior facilidade no córtex da região da nervura central (Apêndice 3A e C), e os cristais prismáticos são mais abundantes na região cortical do pecíolo (Apêndice 3 B e D).

Idioblastos secretores também são abundantes na folha. Estes idioblastos são encontrados mais frequentemente associados ao floema e no córtex da nervura central do limbo foliar (Apêndice 3 A e C); e associados ao floema do pecíolo (Apêndice 3 B e D).

A organização vascular da nervura central do mesófilo e do pecíolo é do tipo biclateral (com uma camada interna de células de xilema, cercada por duas camadas de floema) formando um semi-círculo. (Apêndice 2 A, B e 3 A).

4 DISCUSSÃO

Estruturas secretoras como tricomas, cavidades e canais e a presença de nectários florais e extraflorais são características relevantes na taxonomia e ecologia da família Malvaceae (PIMENTEL et al., 2011). Em *Melochia tomentosa* foram encontrados idioblastos e tricomas secretores, bem como, células mucilaginosas, a presença de cavidades mucilaginosas, recorrente em espécies da família, não pôde ser observada.

As estruturas anatômicas internas e externas de *M. tomentosa* revelaram uma estreita relação com a adaptação da planta ao ambiente xérico da Caatinga. Nesta espécie a presença de tricomas tectores estrelados tanto na epiderme da face abaxial quanto na face adaxial foi uma das características adaptativas mais evidentes, estando estes associados a uma efetiva redução nos índices de radiação incidente, contribuindo de forma decisiva para a manutenção de uma temperatura foliar estável, como consequência, a folha não só mantém a integridade das estruturas internas, mas também diminui consideravelmente a perda excessiva de água Silva et al. (2012). Outra funcionalidade relacionada aos tricomas tectores foi a grande importância protetora com relação a incidência dos raios solares UV-B relatada por Manetas (2003), pois esses poderiam impactar negativamente a atividade fotossintética e os tricomas

agem como uma barreira isolante muito significativa. Quando presentes, os tricomas, também contribuem para o aumento da espessura da camada de ar que reveste a superfície foliar e conseqüentemente, restringem a perda de vapor de água para a atmosfera através dos estômatos (Fahn e Cutler 1992; Larcher 2006), além de proteger contra herbívoros ou ataque de patógenos (WOODMAN E FERNANDES, 1991; VALKAMA ET AL., 2005).

Em *Melochia tomentosa* a folha não apresenta mesofilo claramente diferenciado em parênquima paliçádico e lacunoso, mas sim apresenta mesofilo formado por camadas de células paliçádicas voltadas para ambas as faces da folha; consituindo uma folha do tipo isolateral. A presença de camadas de células parenquimáticas paliçádicas voltadas para ambas epidermes é uma característica presente em plantas de ambiente xerofítico (APEZZATO DA GLORIA & CARMELLO GUERREIRO, 2009). García et al., (2008), demonstraram a anatomia foliar de quinze espécies de angiospermas, dentre elas a espécie *Melochia crenata* Vahl que apresentou um mesofilo compacto com poucos espaços intercelulares e ausência de tecido esclerenquimático. Este tipo de mesofilo compactado também pode ser observado em *M. tomentosa*, assim como, inúmeras drusas e outros cristais de oxalato de cálcio e tricomas glandulares.

Outra propriedade anatômica marcante para a adaptação desta espécie à Caatinga é a presença de células epidérmicas mucilaginosas em ambas as epidermes, o que aumenta sua capacidade de reter água, pois a mucilagem é hidrófila (SCATENA & SCREMINDIAS 2003). Estruturas secretoras de mucilagem são mencionadas por diversos autores como um dos caracteres adaptativos de cactáceas ao ambiente xérico, uma vez que a mucilagem estaria relacionada ao armazenamento de água (MAUSETH & ROSS 1988, MAUSETH 1999, SILVA & ALVES 1999, SOFFIATTI & ANGYALOSSY 2003).

Outras características observadas como cristais, drusas, idioblastos e tricomas glandulares parecem estar mais relacionadas à proteção da planta contra herbivoria, parecendo a princípio não ter estreita relação com as adaptações foliares para o clima da caatinga. O acúmulo desses cristais está relacionado com a defesa contra herbivoria, já que reduz a digestibilidade das folhas podendo até ocasionar a morte do herbívoro (KONNO et al, 2014). Além disso, cristais, de modo geral, ajudam a planta na proteção contra incidência de raios UV evitando assim a perda de água por transpiração, uma vez que refletem o excesso de raios solares que incidem sobre a superfície dos órgãos vegetais (DARLING, 1989; FANH & CUTLER, 1992).

A distribuição de estômatos na epiderme foliar verificada em *Melochia tomentosa* obedece as características comuns das plantas de ambientes xéricos, nas quais predominam estômatos na face adaxial (Rasmunssen, 1987; Fahn e Cutler, 1992).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em ambientes áridos e semiáridos a sobrevivência das espécies vegetais depende de sua capacidade de tolerar a seca. As características micromorfológicas e anatômicas observadas em *M. tomentosa* demonstraram uma importante relação com a adaptação da planta a esse fator observa-se a presença de tricomas tectores, como forte e marcante característica para a adaptação desta á ambientes xerofíticos. Para Caatinga, ainda pouco foi feito, dado o grande número de espécies vegetais deste bioma, no sentido de conhecer os órgãos vegetativos destas espécies; um conhecimento mais profundo e detalhado destes órgãos pode revelar muito das características destas espécies tão singulares da flora brasileira, inclusive caracteres que condicionam sua *resistência* às condições consideradas inóspitas a outras espécies.

REFERÊNCIAS

- ALVERSON, W. S.; WHITLOCK, R. N.; BAYER, C. & BAUM, D. Phylogeny of the core Malvales: Evidence Fron NDHF Sequence Data. **American Journal of Botany** 86(10): 1474-1484, 1999.
- ALVES, J. J. A.; ARAÚJO, M. A.; NASCIMENTO, S. S. Degradação da Caatinga: uma Investigação Ecogeográfica. Mossoró, Brasil. **Revista Caatinga**. 10f. 22 (03), p 126-135, 2009 c.
- ALVES, M. I, DANTAS, I C., MELO, J. I. M. de, FELISMINO, D. C. A Família Malvaceae *sensu lato* em Uma Área Do Agreste Paraibano, Nordeste Do Brasil. **Revista de Biologia e Farmácia: BioFar**. - v. 06, n. 01 1983-4209. 2011.
- ANDRADE - LIMA, D. The Caatinga Dominion. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 04: 149-163. 1981.
- APPEZZATO-DA-GLÓRIA, Beatriz; CARMELLO-GUERREIRO, Sandra Maria. **Anatomia Vegetal**. [S.l: s.n.], 2009.
- BARBOSA, M. R. V; LIMA, I. B.; LIMA, J. R.; CUNHA, J. P.; AGRA, M. F.; THOMAS, W. W. Vegetação e Flora no Cariri Paraibano. **Oecol. Bras.**, 11 (3): 313-322, 2007.

BAYER, C.; FAY, M. F.; BRUIJN, A. Y.; VICENT, S. MORTON, C. M.; KUBITZIKI, K.; WILLIAM, S. A.; CHASE, M. W. Support for an expanded family concept of Malvaceae within a circumscribed order Malvales: a combined analysis of plastid *atpB* and *rbcL* DNA sequences. **Botanical Journal of the Linnean Society**. 129(4): 267-303, 1999.

BOVINI, M.G., ESTEVES, G., DUARTE, M.C., TAKEUCHI, C., KUNTZ, J. Malvaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. 2015. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB156>. Acesso em: 13 Fev. 2018.

BFG. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. **Rodriguésia**, v.66, n.4, p.1085-1113. 2015. (DOI: 10.1590/2175-7860201566411).

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Balanco energético nacional - BEN**. Brasília: MME, 2005.

CÓRNER, E. J. H., The Genus *Melochia* L. (Sterculiaceae). By Aaron Goldberg. **New Phytologist**, 67:3, 774. 1968.

CPRM. **Serviço Geológico do Brasil**. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Monteiro, estado da Paraíba. Organizado por MASCARENHAS, João de Castro et al. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

DARLING, M.. Epidermis and hypodermis of saguaro cactus (*Cereus giganteus*): Anatomy and spectral properties. **Amer. J. Bot.** 76, 1698-1706. 1989.

DUARTE, M. R.; DRANKA, E. R. K.; YANO, M. Análise foliar de Mutamba (*Guazuma ulmifolia* Lam., Malvaceae). **Visão Acadêmica**. 12(2):7-17. Jul.-Dez., 2011.

FAHN, A., CUTLER, D. F. Xerophytes. Berlin: Gebüder Borntraeger. 1992.

GERRITS, P. O. & SMID, L. A new, less toxic polymerization system for the embedding of soft tissues in glycol methacrylate and subsequent preparing of serial sections. **Journal of Microscopy**. v. 132, p. 81-85. 1983.

GARCÍA, M.; JÁUREGUI, D. & MEDINA, E. Adaptaciones Anatómicas Foliares en Especies de Angiospermas que crecen en la Zona Costera del Estado Falcón (Venezuela). **Acta Botanica Venezuelica**. 31(1): 291-306, 2008.

GOLDBERG, A. The Genus *Melochia* L. (Sterculiaceae). **Contributions from the United States National Herbarium** 34(5):191-363. 1967.

GONÇALEZ, V. M. *Melochia* L. (Byttnerioideae, Malvaceae) na região Sudeste do Brasil. Dissertação (Mestrado) - **Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente**. São Paulo, 2013.

JOHANSEN, D. A. Plant Mycrotechnique. New York: McGraw-Hill Book. 1940.

- JUDD, S. W. & MAMCHESTER, S. R. Circumscription of Malvaceae (Malvales) as determined by a preliminary cladistic analysis of morphological, anatomical, palynological, and chemical characters. **Brittonia**. 49(3): 384-405, 1997.
- KONNO, K., INOUE, T.A., NAKAMURA, M. Synergistic defensive function of raphides and protease through the needle effect. **PLoS ONE**. 2014.
- KUBITZKI, K. & BAYER, C.. The Families and Genera of Vascular Plants, Flowering Plants. Dicotyledons. Malvales, Capparales and Non-betain **Caryophyllales**, v. 5. Springer-Verlag, Berlin, pp. 1-226. 2003.
- LARCHER, W. *Ecofisiologia vegetal*. São Paulo, RIMA. . 2006.
- JUDD, W.S.; CAMPBELL, C.S.; KELLOGG, E.A.; STEVENS, P.F. & DONOGHUE, M.J. *Sistemática vegetal: um enfoque filogenético*. 3ª ed. **Artmed**, Porto Alegre. 612p. 2009.
- MACHADO, I. C. & SAZIMA, M. Pollination and breeding system of *Melochia tomentosa* L. (Malvaceae), a keystone floral resource in the Brazilian Caatinga. **Flora**. 203: 484-490. 2008.
- MANETAS, Y. The importance of being hairy: the adverse effects of hair removal on stem photosynthesis of *Verbascum speciosum* are due to solar UV-B radiation. **New Phytologist**, v. 158, p. 503-508, 2003.
- MAUSETH, J. & ROSS, R. Systematic anatomy of the primitive cereoid cactus *Leptocereus quadricostatus*. **Bradleya** 6:49-64. 1988.
- MAUSETH, J. Comparative anatomy of *Espostoa*, *Pseudoespostoa*, *Thrixanthocereus* and *Vatricania*. **Bradleya** 17:27-37. 1999.
- MOREIRA, E.; TARGINO, I. De Território de Exploração a Território de Esperança: Organização Agrária e Resistência Camponesa no Semi-árido Paraibano. **Revista Nera**. Presidente Prudente. 10(10): 72-93. 2007.
- MOURA, D.C. **Interações entre abelhas e plantas nas Matas Ciliares do Rio São Francisco**. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco. CCB. Biologia Vegetal, 2009.
- PIMENTEL, R. G. & RANGEL, G.C. Biologia Floral de duas espécies de *Dombeya* (Malvaceae) no Jardim Botânico da UFRRJ. **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**. v.09, n.01, p.77-85, 2017.
- PIMENTEL, R. R.; MACHADO, S. R. & ROCHA, J. F. Estruturas secretoras de *Pavonia alnifolia* (Malvaceae), uma espécie ameaçada de extinção. **Rodriguésia**. 62(2):263-262. 2011.
- MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **CPRM** - Serviço Geológico do Brasil Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de São João do Tigre, estado da Paraíba/ Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno

Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Franklin de Morais, Vanildo Almeida Mendes, Jorge Luiz Fortunato de Miranda. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

RASMUNSEN, H. 1987. Orchid stomata - structure, differentiation, function, and phylogeny. In: Arditti, J. (Ed.) *Orchid Biology: Reviews and Perspectives*, IV. **Cornell University Press**, New York, 105-138.

SCATENA, V.L. & SCREMIN-DIAS, E. 2003. Parênquima, Colênquima e Esclerênquima. In **Anatomia Vegetal** (B. Appezato-da-Glória & S.M. Carmello-Guerreiro, eds.) UFV, Viçosa, p.109-127.

SILVA, D. & ALVES, J. Anatomia dos órgãos vegetativos de espécies de *Pilosocereus* Byles & Rowley (Cactaceae). *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 18:53-60. 1999.
SILVA, D. S.; FRANÇA, A. A.; ANDRADE, A. P.; BORGES, A. Q.; SANTOS, J. T.; MEDEIROS, L. N.; SOUSA, F. A. Aspectos anatômicos e nutritivos de *Melochia tomentosa* L. espécie nativa da caatinga. **Anais da 49ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. Brasília-DF, 23 a 26 de julho, 2012.

SILVA, G. G. **A problemática da desertificação no ecossistema da caatinga do município de São João do Cariri**. Monografia de Especialização. Universidade Federal do Piauí. 93p. 1993.

SOFFIATTI, P. & ANGYALOSSY, V. Stem anatomy of *Cipocereus* (Cactaceae). **Bradleya** 21:39-48. 2003.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. *Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II*. 2. ed. Nova Odessa: **Instituto Plantarum de Estudos da Flora**. 2008.

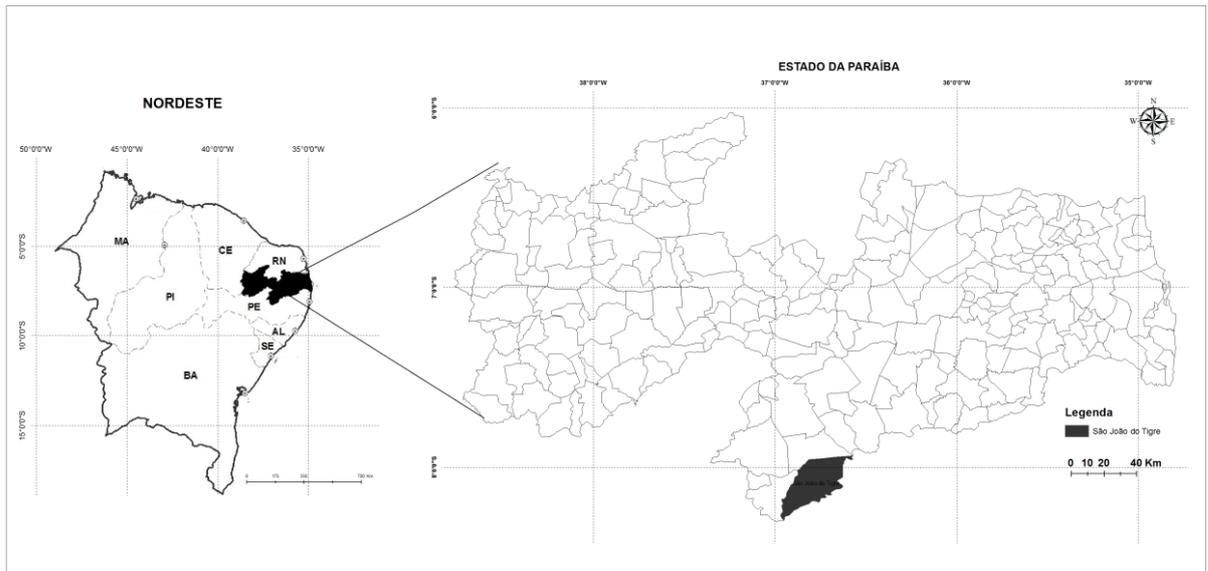
VALKAMA, E., KORICHEVA, J., SALMINEN, J.P., HELANDER, M., SALONIEMI, I., SAIKKONEN, K., PIHLAJ A, K. Leafsurface traits: overlooked determinants of birch resistance to herbivores and foliar micro-fungi? **Trees**. 19, 191-197. 2005.

VELLOSO, A.L.; SAMPAIO, E.V.S. & PAREYN, F.G.C. Ecorregiões propostas para o bioma Caatinga. **Associação Plantas do Nordeste, Instituto de Conservação Ambiental, The Nature Conservancy do Brasil**, Recife.76p. 2002.

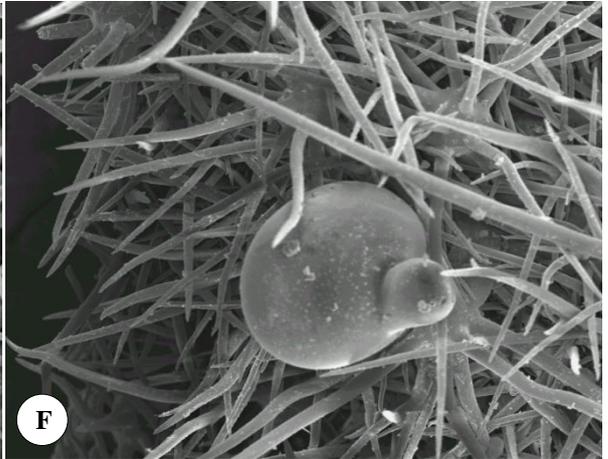
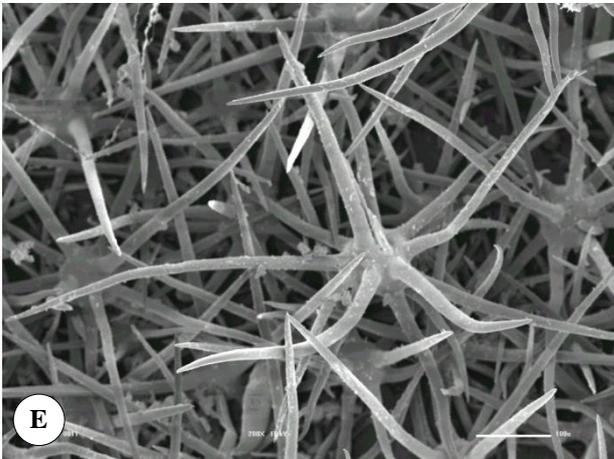
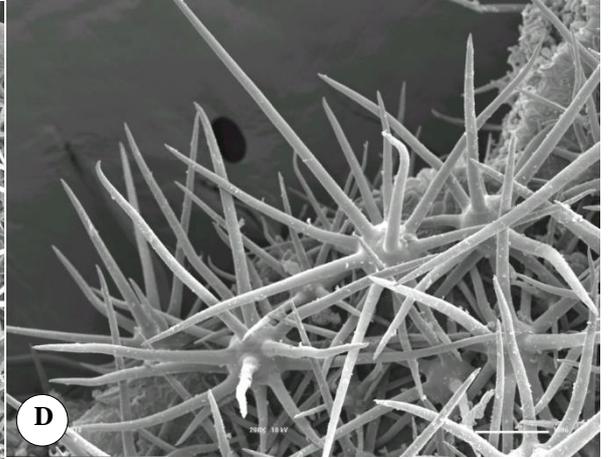
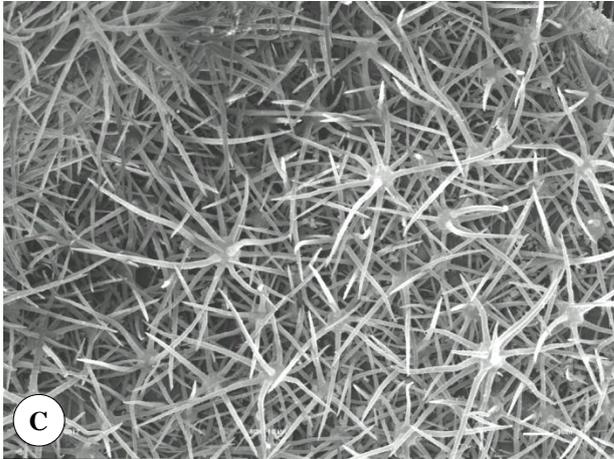
WOODMAN, R.L., FERNANDES, G.W.. Differential mechanical defense: herbivory, evapotranspiration, and leaf-hairs. **Oikos**, 60, 11-19. 1991

APÊNDICES

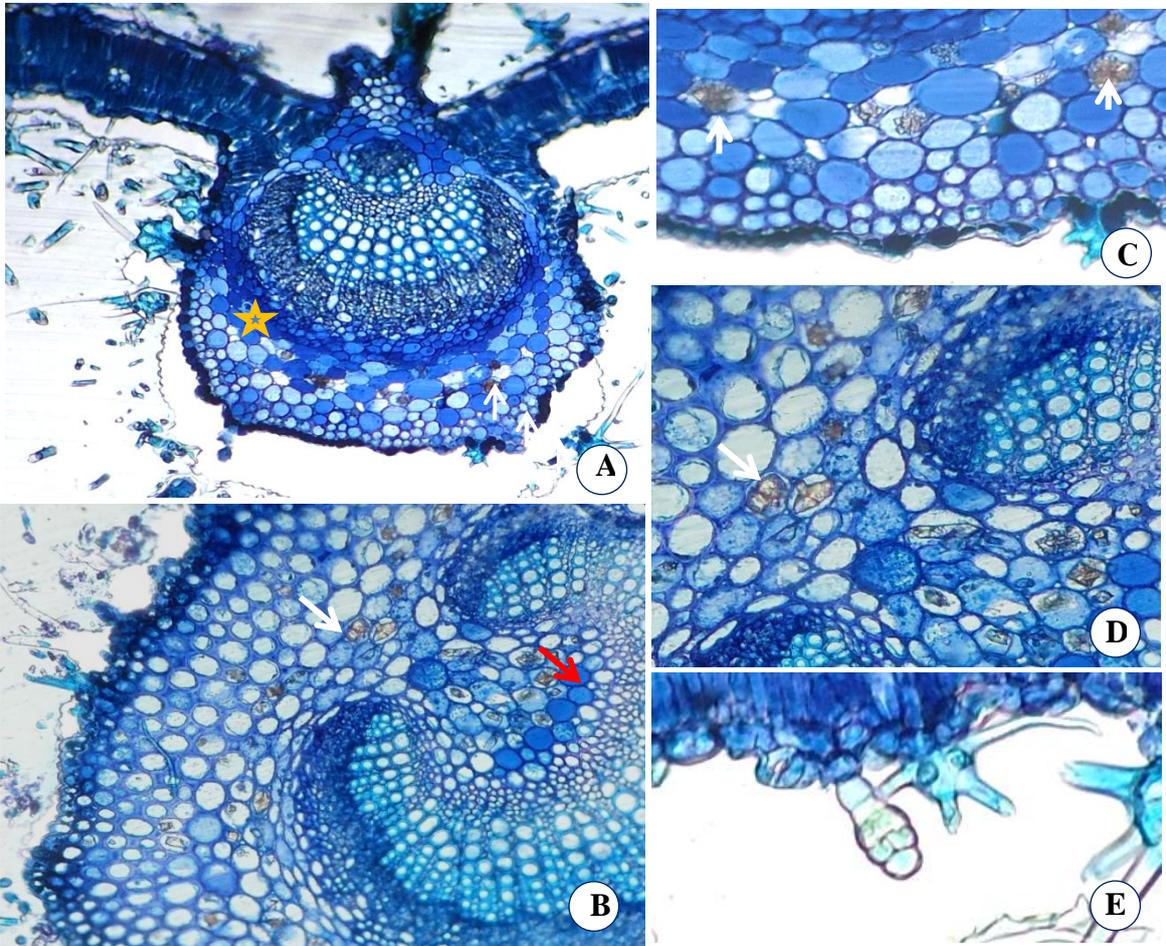
APÊNDICE 1 - Mapa de localização do município de São João do tigre – PB, Nordeste do Brasil (Fonte: programa Arcgis versão 10.3)



APÊNDICE 2 - Aspectos morfo e micromorfológicos da folha de *Melochia tomentosa*. A. Espécime em floração. B. Detalhe da epiderme da face adaxial da folha expandida. C. Vista geral da epiderme da face adaxial da folha mostrando inúmeros tricomas tectores do tipo estrelados. D e E. Maior detalhe destes tricomas. F. Tricomas tectores e tricoma glandular, que se rompeu da epiderme adaxial.



APÊNDICE 3 - Cortes transversais do limbo foliar e pecíolo de *Melochia tomentosa*. A. Nervura central com inúmeras drusas no parênquima e idioblastos no floema. B. Pecíolo evidenciando cristais prismáticos no córtex e na medula e idioblastos. C. Detalhe das drusas. D. Detalhe dos cristais prismáticos. E. Detalhe do tricoma glandular. Escalas: 5-8 (50 µm), 9 (25 µm), 10 (100 µm)



APÊNDICE 4 - Cortes transversais do limbo foliar de *Melochia tomentosa*. A. Nervura central com feixe bicolateral, inúmeros idioblastos e célula epidérmica mucilaginosa. B e C. Detalhe do mesofilo com epiderme mucilaginosa e tricomas tectores rompidos e parênquima paliádico voltado para ambas as faces da epiderme. D. Aumento da Fig A. evidenciando célula mucilaginosa. E. Aumento da Fig.B evidenciando célula mucilaginosa. Legenda e símbolos: seta vermelha (células mucilaginosas). Escalas:11(50 μm), 12 e 13 (100 μm), 14 e 15 (25 μm).

